

08. 7. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 02 SEP 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 7月 8日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-193629  
[ST. 10/C]: [JP2003-193629]

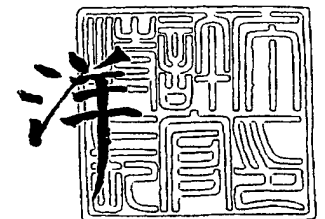
出 願 人  
Applicant(s): 住友重機械工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 SA956

【提出日】 平成15年 7月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 45/76

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県千葉市稲毛区長沼原町 7 3 1 番地の 1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内

    【氏名】 岡田 則人

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県千葉市稲毛区長沼原町 7 3 1 番地の 1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内

    【氏名】 ▲徳▼井 洋介

【特許出願人】

    【識別番号】 000002107

    【氏名又は名称】 住友重機械工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100096426

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 川合 誠

【選任した代理人】

    【識別番号】 100089635

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 清水 守

【選任した代理人】

    【識別番号】 100116207

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 青木 俊明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012184

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9100516

【包括委任状番号】 9100515

【包括委任状番号】 0008356

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 射出成形機の駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 被駆動部と、  
(b) ねじ軸部及び出力軸部を備え、前記被駆動部に相対回転自在に連結され、かつ、進退自在に配設された伝達軸と、  
(c) 前記ねじ軸部と螺合させられたナットと、  
(d) モータ取付けフレームに取り付けられたモータフレームと、  
(e) 前記出力軸部に取り付けられたロータと、  
(f) 前記モータフレームに取り付けられたステータとを有することを特徴とする射出成形機の駆動装置。

【請求項 2】 前記ロータは永久磁石である請求項 1 に記載の射出成形機の駆動装置。

【請求項 3】 ステータ鉄心の軸方向長さ及びロータの軸方向長さのうちの一方は、他方より少なくとも前記伝達軸のストローク分だけ長くされる請求項 1 に記載の射出成形機の駆動装置。

【請求項 4】 前記ナットは、前記モータフレーム及びモータ取付けフレームのうちの一方に固定される請求項 1 に記載の射出成形機の駆動装置。

【請求項 5】 前記出力軸部と前記モータフレームとの間に位置検出部が配設される請求項 1 に記載の射出成形機の駆動装置。

【請求項 6】 前記ステータのステータコイルの周囲に樹脂が注入される請求項 1 に記載の射出成形機の駆動装置。

【請求項 7】 (a) 前記被駆動部はスクリューであり、  
(b) 前記モータフレームは射出用のモータフレームであり、  
(c) 前記スクリューと前記伝達軸とはベアリングボックスを介して連結される請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の射出成形機の駆動装置。

【請求項 8】 (a) 計量用モータの中空の出力軸内に前記ベアリングボックスが配設され、  
(b) 前記出力軸の回転が回転伝達部を介してベアリングボックスに伝達される

請求項 7 に記載の射出成形機の駆動装置。

【請求項 9】 (a) 前記被駆動部はトグル機構のクロスヘッドであり、  
(b) 前記モータフレームは型締用のモータフレームである請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の射出成形機の駆動装置。

【請求項 10】 (a) 前記被駆動部は可動プラテンであり、  
(b) 前記モータフレームは型締用のモータフレームである請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の射出成形機の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、射出成形機の駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、射出成形機においては、加熱シリンダ内において加熱され溶融させられた樹脂を、高圧で射出し、金型装置のキャビティ空間に充填（てん）し、該キャビティ空間内において冷却して固化させることによって成形品を得るようにしている。

【0003】

そのために、前記射出成形機は型締装置、金型装置及び射出装置を有し、前記型締装置は固定プラテン、可動プラテン及び型締用シリンダを備え、前記金型装置は固定金型及び可動金型を備え、前記型締用シリンダによって可動プラテンを進退させることにより固定金型に対して可動金型を接離させ、型閉じ、型締め及び型開きを行うことができるようになっている。

【0004】

一方、前記射出装置は、ホoppaから供給された樹脂を加熱して溶融させる加熱シリンダ、及び溶融させられた樹脂を射出するための射出ノズルを備え、前記加熱シリンダ内にスクリューが回転自在に、かつ、進退自在に配設される。そして、該スクリューを前進させ、射出ノズルから樹脂を射出するとともに、スクリューを回転させることによって樹脂を計量するようになっている。

## 【0005】

ところで、前記スクリューを回転させたり進退させたりするために、計量用モータ及び射出用モータを使用した射出成形機の駆動装置が提供されている。

## 【0006】

図2は従来の射出装置の要部を示す断面図である。

## 【0007】

図において、15は図示されないスクリューを回転させたり進退させたりするための駆動部であり、該駆動部15は、射出枠17、該射出枠17内に配設された計量用モータ22、射出枠17より後方（図において右方）に配設された射出用モータ23等を備える。

## 【0008】

前記計量用モータ22は、筐（きょう）体34、該筐体34に対して回転自在に支持された中空の出力軸35、該出力軸35に取り付けられたロータ36、ロータ36との間にギャップを形成して配設されたステータ37等を備える。

## 【0009】

計量工程時に、前記計量用モータ22を駆動することによって、スクリューを回転させることができる。そのために、前記出力軸35の後端（図において右端）にスプラインナット40が取り付けられ、該スプラインナット40の内周面に雌スプライン41が形成される。また、ベアリングボックス13は、スクリューの後端が取り付けられる円板状の底部43、及び該底部43の外周縁から後方に延びる筒状の側部44を備え、内部にベアリングbr3～br5が収容され、外周面に雄スプライン45が形成される。前記雌スプライン41と雄スプライン45とは、軸方向に摺（しゅう）動自在に、円周方向に回転不能に係合させられ、第1の回転伝達部を構成する。

## 【0010】

したがって、計量工程時に、計量用モータ22を駆動することによって出力軸35に発生させられた回転は、第1の回転伝達部を介してベアリングボックス13に伝達され、更にスクリューに伝達される。そして、前記スクリューが回転させられると、図示されないホッパから図示されないペレット状の樹脂が供給され

、該樹脂は、図示されない加熱シリンダ内に進入し、スクリューの外周面に形成されたフライトの間の溝内を前進させられる。それに伴って、スクリューが後退させられ、スクリューの前端の図示されないスクリューヘッドの前方に1ショット分の樹脂が溜（た）められる。このとき、雌スプライン41と雄スプライン45とが係合したまま、ベアリングボックス13は出力軸35に対して後退（図において右方向に移動）させられる。このようにして、計量を行うことができる。

#### 【0011】

一方、前記射出用モータ23は、筐体54、該筐体54に対してベアリングbr11、br12を介して回転自在に支持された中空の出力軸55、該出力軸55に取り付けられたロータ56、該ロータ56との間にギャップを形成して配設されたステータ57等を備え、ロードセル24及びロードセルリテーナ25を介して射出枠17に取り付けられる。

#### 【0012】

射出工程時に、前記射出用モータ23を駆動することによってスクリューを回転させることなく前進させると、前記スクリューヘッドの前方に溜められた樹脂は、射出ノズルから射出され、図示されない金型装置のキャビティ空間に充填される。そのために、前記ベアリングボックス13によってボールねじ軸・スプライン軸ユニット61が回転自在に支持され、ベアリングbr3～br5のうちの所定のベアリングによってスラスト荷重が受けられる。そして、前記ボールねじ軸・スプライン軸ユニット61の前端部（図において左端部）に円柱部62が形成され、該円柱部62より後方にボールねじ軸部64が、該ボールねじ軸部64より後方にスプライン軸部68が形成される。

#### 【0013】

前記ボールねじ軸・スプライン軸ユニット61は、前端が計量用モータ22内に配設され、後方に延び、後端が射出用モータ23内に配設される。そして、ボールナット63がロードセル24を介して射出枠17に取り付けられ、該ボールナット63と前記ボールねじ軸部64とが螺（ら）合させられる。なお、ボールナット63及びボールねじ軸部64によってボールねじが構成される。

#### 【0014】

さらに、前記出力軸 55 内に筒状の係止部 66 が配設され、該係止部 66 は、出力軸 55 に固定され、内周の前端部に雌スプライン 67 が形成される。そして、該雌スプライン 67 と、前記スプライン軸部 68 の外周に形成された雄スプライン 69 とがスプライン連結される（例えば、特許文献 1 参照。）。

#### 【0015】

#### 【特許文献 1】

特開平 11-198199 号公報

#### 【0016】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の射出装置においては、前記出力軸 55 内に前記係止部 66 及びボールねじ軸・スプライン軸ユニット 61 が配設されるので、出力軸 55 の内径を小さくすることができず、ロータ 56 の外径が大きくなってしまう。その結果、駆動系の慣性が大きくなり、スクリュウの立上り加速度の応答性がその分低くなってしまう。

#### 【0017】

本発明は、前記従来の射出装置の問題点を解決して、被駆動部の立上り加速度の応答性を高くすることができる射出成形機の駆動装置を提供することを目的とする。

#### 【0018】

#### 【課題を解決するための手段】

そのために、本発明の射出成形機の駆動装置においては、被駆動部と、ねじ軸部及び出力軸部を備え、前記被駆動部に相対回転自在に連結され、かつ、進退自在に配設された伝達軸と、前記ねじ軸部と螺合させられたナットと、モータ取付けフレームに取り付けられたモータフレームと、前記出力軸部に取り付けられたロータと、前記モータフレームに取り付けられたステータとを有する。

#### 【0019】

本発明の他の射出成形機の駆動装置においては、さらに、前記ロータは永久磁石である。

#### 【0020】

本発明の更に他の射出成形機の駆動装置においては、さらに、ステータ鉄心の軸方向長さ及びロータの軸方向長さのうちの一方は、他方より少なくとも前記伝達軸のストローク分だけ長くされる。

【0 0 2 1】

本発明の更に他の射出成形機の駆動装置においては、さらに、前記ナットは、前記モータフレーム及びモータ取付けフレームのうちの一方に固定される。

【0 0 2 2】

本発明の更に他の射出成形機の駆動装置においては、さらに、前記出力軸部と前記モータフレームとの間に位置検出部が配設される。

【0 0 2 3】

本発明の更に他の射出成形機の駆動装置においては、さらに、前記ステータのステータコイルの周囲に樹脂が注入される。

【0 0 2 4】

本発明の更に他の射出成形機の駆動装置においては、さらに、前記被駆動部はスクリューである。そして、前記モータフレームは射出用のモータフレームである。

【0 0 2 5】

また、前記スクリューと前記伝達軸とはベアリングボックスを介して連結される。

【0 0 2 6】

本発明の更に他の射出成形機の駆動装置においては、さらに、計量用モータの中空の出力軸内に前記ベアリングボックスが配設される。

【0 0 2 7】

そして、前記出力軸の回転が回転伝達部を介してベアリングボックスに伝達される。

【0 0 2 8】

本発明の更に他の射出成形機の駆動装置においては、さらに、前記被駆動部はトグル機構のクロスヘッドである。そして、前記モータフレームは型締用のモータフレームである。

## 【0029】

本発明の更に他の射出成形機の駆動装置においては、さらに、前記被駆動部は可動プラテンである。そして、前記モータフレームは型締用のモータフレームである。

## 【0030】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【0031】

図1は本発明の第1の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

## 【0032】

図において、11はシリンダ部材としての加熱シリンダであり、該加熱シリンダ11の前端（図において左端）に図示されない射出ノズルが配設される。前記加熱シリンダ11内には、被駆動部及び射出部材としてのスクリュー12が進退（図において左右方向に移動）自在に、かつ、回転自在に配設される。

## 【0033】

そして、該スクリュー12は、前端に図示されないスクリューヘッドを有し、前記加熱シリンダ11内を後方（図において右方）に延び、後端（図において右端）においてベアリングボックス13に固定される。また、前記スクリュー12の外周面には螺旋状の図示されないフライトが形成され、該フライト間に溝が形成される。

## 【0034】

そして、前記加熱シリンダ11における設定された箇所には図示されない樹脂供給口が形成され、該樹脂供給口に図示されないホッパが固定される。前記樹脂供給口は、スクリュー12を加熱シリンダ11内における最も前方（図において左方）に置いた状態において、前記溝の後端部に対応する箇所に形成される。

## 【0035】

したがって、計量工程時に、前記スクリュー12を回転させると、前記ホッパからペレット状の樹脂が供給され、該樹脂は、加熱シリンダ11内に進入し、溝

内を前進させられる。それに伴って、前記スクリュー 12 は後退（図において右方向に移動）させられる。

#### 【0036】

また、前記加熱シリンダ 11 の周囲には図示されないヒータが配設され、該ヒータによって加熱シリンダ 11 を加熱し、前記溝内の樹脂を溶融させることができるようになっている。したがって、スクリュー 12 を回転させ、それに伴って、所定量だけ後退させると、前記スクリューヘッドの前方に 1 ショット分の溶融させられた樹脂が溜められる。

#### 【0037】

次に、射出工程時に、前記スクリュー 12 を回転させることなく前進（図において左方に移動）させると、前記スクリューヘッドの前方に溜められた樹脂は、射出ノズルから射出され、図示されない金型装置のキャビティ空間に充填される。

#### 【0038】

ところで、前記加熱シリンダ 11 の後方には、前記スクリュー 12 を回転させたり進退させたりするための駆動部 15 が配設される。該駆動部 15 は、射出枠 17、該射出枠 17 内に配設された計量用の駆動部としての計量用モータ 22、射出枠 17 より後方に配設された射出用の駆動部としての射出用モータ 23 等を備え、スクリュー 12、計量用モータ 22 及び射出用モータ 23 は同一軸線上に配設される。

#### 【0039】

前記射出枠 17 は、前方射出サポート 18、該前方射出サポート 18 より後方に配設された後方射出サポート 19、及び前方射出サポート 18 と後方射出サポート 19 とを連結するとともに、前方射出サポート 18 と後方射出サポート 19 との間に所定の距離を置くロッド 21 を備え、前方射出サポート 18 の前端に加熱シリンダ 11 が、前方射出サポート 18 の後端に計量用モータ 22 が取り付けられ、後方射出サポート 19 の後端に、荷重検出器としてのロードセル 24 を介して前記射出用モータ 23 が取り付けられる。そして、前記前方射出サポート 18 は、計量用モータ 22 のモータ取付けフレームとして作用し、後方射出サポー

ト 19 は、射出用モータ 23 のモータ取付けフレームとして作用する。

#### 【0040】

前記計量用モータ 22 は、前フランジ 31、後フランジ 32 及び筒状のフレーム 33 から成り、計量用のモータフレームを構成する筐体 34、該筐体 34 に対してベアリング b r 1、b r 2 によって回転自在に支持された中空の出力軸 35、該出力軸 35 に取り付けられたロータ 36、該ロータ 36 との間にギャップを形成して前記フレーム 33 に取り付けられたステータ 37 等を備え、前フランジ 31 を前方射出サポート 18 に固定することによって、射出枠 17 に取り付けられる。なお、38 はステータコイルであり、該ステータコイル 38 に電流を供給することによって、計量用モータ 22 を駆動することができる。

#### 【0041】

計量工程時に、前記計量用モータ 22 を駆動することによって、スクリュー 12 を回転させることができる。そのために、前記出力軸 35 の後端にスプラインナット 40 が取り付けられ、該スプラインナット 40 の内周面に第 1 の係合要素としての雌スプライン 41 が形成される。

#### 【0042】

また、前記ベアリングボックス 13 は、前記出力軸 35 内に配設され、スクリュー 12 の後端が取り付けられる円板状の底部 43、及び該底部 43 の外周縁から後方に延びる筒状の側部 44 を備え、内部にベアリング b r 3 ~ b r 5 が収容される。そして、前記側部 44 の外周面に第 2 の係合要素としての雄スプライン 45 が形成される。前記雌スプライン 41 と雄スプライン 45 とは、軸方向に摺動自在に、円周方向に回転不能に係合させられ、回転伝達部を構成する。

#### 【0043】

したがって、計量工程時に、計量用モータ 22 を駆動することによって出力軸 35 に発生させられた回転は、回転伝達部を介してベアリングボックス 13 に伝達され、ベアリングボックス 13 によって受けられた回転は、更にスクリュー 12 に伝達される。そして、スクリュー 12 が回転させられると、ホッパから樹脂が供給され、該樹脂は、加熱シリンダ 11 内に進入し、溝内を前進させられる。それに伴って、スクリュー 12 が後退させられ、スクリューヘッドの前方に 1シ

ヨット分の樹脂が溜められる。このとき、雌スプライン 41 と雄スプライン 45 とが係合したまま、ベアリングボックス 13 は出力軸 35 に対して後退させられる。このようにして、計量を行うことができる。なお、前記スクリュー 11 を後退させるときに、樹脂が発生させる圧力に抗してスクリュー 11 に背圧が加えられる。

#### 【0044】

一方、前記射出用モータ 23 は、前フランジ 51、後フランジ 52 及び筒状のフレーム 53 から成り、射出用のモータフレームを構成する筐体 54、該筐体 54 に対して回転自在に、かつ、進退自在に配設され、永久磁石から成るロータ 86、該ロータ 86 との間にギャップを形成して前記フレーム 53 に取り付けられたステータ 57 等を備え、前フランジ 51 をロードセル 24 に固定することによって、射出枠 17 に取り付けられる。なお、58 はステータコイル、59 はステータ鉄心であり、前記ステータコイル 58 に電流を供給することによって、射出用モータ 23 を駆動することができる。

#### 【0045】

射出工程時に、前記射出用モータ 23 を駆動することによってスクリュー 12 を回転させることなく前進させると、前記スクリューヘッドの前方に溜められた樹脂は、射出ノズルから射出され、金型装置のキャビティ空間に充填される。そのために、スクリュー 12 の後端に、前記ベアリングボックス 13 を介して、伝達軸としてのボールねじ軸・出力軸ユニット 91 がスクリュー 12 に対して相対的に回転自在に、すなわち、相対回転自在に連結され、進退自在に配設される。

#### 【0046】

前記ボールねじ軸・出力軸ユニット 91 の前端部（図において左端部）に円柱部 62 が形成され、前記ベアリングボックス 13 内のベアリング b r 3 ~ b r 5 は、円柱部 62 を側部 44 に対して回転自在に支持し、かつ、スラスト荷重を受ける。また、前記円柱部 62 より後方にねじ軸部としてのボールねじ軸部 64 が、該ボールねじ軸部 64 より後方に出力軸部 95 が一体に形成され、該出力軸部 95 は射出用モータ 23 の出力軸として機能する。そのために、出力軸部 95 の外周に後端から前方にかけて所定の距離にわたって前記ロータ 86 が貼（ちょう

）着によって取り付けられる。

#### 【0047】

なお、65は、所定の箇所、本実施の形態においては、前フランジ51の貫通穴の内周面に配設され、ボールねじ軸・出力軸ユニット91を前フランジ51に対して回転自在に、かつ、摺動自在に支持するブッシュ、70は、ボールねじ軸・出力軸ユニット91の外周面に形成された図示されない雄ねじと螺合させることによってボールねじ軸・出力軸ユニット91に固定され、ベアリングbr3～br5が抜けるのを防止する抜止め部材としてのナットである。

#### 【0048】

前記ボールねじ軸・出力軸ユニット91は、前端が計量用モータ22内に配設され、後方射出サポート19及びロードセル24を貫通して後方に延び、後端が射出用モータ23内に配設される。そのために、後方射出サポート19に貫通穴81が形成され、該貫通穴81内において、ナットとしてのボールナット63がロードセル24を介して後方射出サポート19に取り付けられ、前記ボールナット63と前記ボールねじ軸部64とが螺合させられる。前記ボールナット63及びボールねじ軸部64によってボールねじが構成される。該ボールねじは、回転運動を回転を伴う直進運動、すなわち、回転直進運動に変換する第1の運動方向変換部として機能し、前記ボールナット63によって第1の変換要素が、ボールねじ軸部64によって第2の変換要素が構成される。なお、第1の運動方向変換部としてボールねじに代えてローラねじを使用することができる。その場合、第1の変換要素及びナットとして、ボールナット63に代えてローラナットが、第2の変換要素及びねじ軸部として、ボールねじ軸部64に代えてローラねじ軸部が使用される。また、本実施の形態において、ボールナット63は、後方射出サポート19に取り付けられるようになっているが、筐体34に取り付けることもできる。

#### 【0049】

前記射出用モータ23には、前記ボールねじ軸・出力軸ユニット91の位置を検出するために、ボールねじ軸・出力軸ユニット91の出力軸部55と筐体54との間に、位置検出部としての位置センサ73が配設される。そのために、前記

出力軸部 95 内に、後端から前方にかけて穴が形成され、該穴に可動子 71 が配設されるとともに、前記後フランジ 52 に、前方に延在させて固定子 72 が前記可動子 71 に対して挿脱自在に配設される。前記可動子 71 及び固定子 72 は、いずれもスクリュー 12 のストローク分よりわずかに長い寸法を有し、スクリュー 12 の位置を検出するためのリニアエンコーダを構成する。

#### 【0050】

したがって、射出工程時に、射出用モータ 23 を駆動することによって出力軸部 95 に発生させられた回転は第 1 の運動方向変換部に伝達され、第 1 の運動方向変換部において回転運動が回転直進運動に変換され、回転直進運動がベアリングボックス 13 に伝達される。ところで、該ベアリングボックス 13 はベアリング b r 3 ~ b r 5 によってボールねじ軸・出力軸ユニット 91 を回転自在に支持する構造を有するので、ベアリングボックス 13 に伝達された回転直進運動のうちの直進運動だけが出力され、該直進運動がスクリュー 12 に伝達される。なお、前記ベアリングボックス 13 によって第 2 の運動方向変換部が構成される。

#### 【0051】

その結果、射出用モータ 23 を駆動することによって、ボールねじ軸・出力軸ユニット 91 を回転させながら前進させ、スクリュー 12 を回転させることなく前進させて、射出を行うことができる。なお、射出用モータ 23 を逆方向に駆動することによって、スクリュー 12 を回転させることなく後退させ、サックバックを行うことができる。

#### 【0052】

ところで、前記計量工程が完了すると、スクリュー 12 は計量完了位置に置かれ、続いて、サックバックが行われ、スクリュー 12 は更にわずかに後退させられて最も後端の射出開始位置に置かれる。続いて、射出工程が開始されると、スクリュー 12 は前記ストローク分だけ前進させられ、最も前端の射出終了位置で、かつ、計量開始位置に置かれる。本実施の形態においては、スクリュー 12 の進退に伴ってボールねじ軸・出力軸ユニット 91 が進退させられ、ロータ 86 も進退させられる。

#### 【0053】

この場合、射出工程において、射出用モータ 23 が駆動され、スクリュー 12 が射出開始位置から射出終了位置まで前進させられる間、ステータ 57 において発生させられた磁束をロータ 86 に鎖交させる必要がある。そこで、ステータ鉄心 59 の軸方向長さは、ロータ 86 の軸方向長さより少なくともスクリュー 12 のストローク分だけ長く設定される。前記スクリュー 12 の射出開始位置において、ロータ 86 の後端とステータ鉄心 59 の後端とが一致させられ、スクリュー 12 の射出終了位置において、ロータ 86 の前端とステータ鉄心 59 の前端とが一致させられる。なお、前記ステータ鉄心 59 の軸方向長さによってステータ長が、ロータ 86 の軸方向長さによって磁石積層長が構成される。

#### 【0054】

また、ボールねじ軸・出力軸ユニット 91 の進退に伴って、ボールねじを潤滑するための潤滑剤としてのグリースが、筐体 54 内に進入して、ステータコイル 58 に付着することがないように、ステータコイル 58 の周囲に樹脂 87 が注入され、ステータコイル 58 に対して樹脂モールドが行われる。

#### 【0055】

このように、ボールねじ軸部 64 と一体に形成された中実の出力軸部 95 に直接ロータ 86 が取り付けられるようになっているので、従来の射出装置においてステータ 57 の内周縁とボールねじ軸部 64 との間に必要とされた中空の出力軸 55 (図 2 参照)、係止部 66 及びベアリング b r 1 1、b r 1 2 が不要になり、ステータ 57 の内径をその分小さくし、ロータ 86 の外径  $D_m$  を小さくすることができる。

#### 【0056】

この場合、射出工程において射出力を発生させるのに必要なトルク  $T$  はロータ 86 の外径  $D_m$  の 2 乗に比例するのに対して、慣性  $J$  は外径  $D_m$  の 4 乗に比例するので、慣性  $J$  が小さくなる分だけスクリュー 12 の加速度  $\alpha$  を大きくすることができる。すなわち、加速度  $\alpha$  は、

$$\begin{aligned}\alpha &\propto T / J \\ &\propto D_m^2 / D_m^4 \\ &\propto D_m^{-2}\end{aligned}$$

になり、外径  $D_m$  の 2 乗に比例して大きくなる。

【0057】

このように、駆動系の慣性  $J$  を小さくし、スクリュー 12 の加速度  $a$  を大きくすることができるので、スクリュー 12 の立上り加速度の応答性を高くすることができる。なお、外径  $D_m$  を小さくするためには、ボールねじ軸・出力軸ユニット 91 の径を小さくする必要があるが、射出工程において射出力を発生させ、スクリュー 12 を前進させる際に、ボールねじ軸・出力軸ユニット 91 に座屈が生じない程度に外径  $D_m$  の最小限度が設定される。

【0058】

しかも、中空の出力軸 55、係止部 66 及びベアリング  $b r 11$ 、 $b r 12$  が不要になる分だけ回転部分の重量が小さくなるので、慣性  $J$  を一層小さくし、加速度  $a$  を一層大きくすることができる。

【0059】

また、係止部 66 及びベアリング  $b r 11$ 、 $b r 12$  が不要になる分だけ部品点数を少なくすることができるので、射出装置のコストを低くすることができる。

【0060】

しかも、射出用モータ 23 を駆動することによって発生させられた回転をスプラインを使用することなく、ボールねじ軸・出力軸ユニット 91 に伝達することができるので、スプラインによる摺動抵抗をなくすることができる。したがって、射出用モータ 23 の効率を高くすることができる。また、射出工程時に発生させられる射出圧力はロードセル 24 によって検出するようになっていて、前記スプラインによる摺動抵抗があると、ロードセル 24 による射出圧力の検出精度が低くなってしまう。そこで、従来では、スプラインによる摺動抵抗の影響を少なくするために、ロードセル 24 と射出用モータ 23 との間にロードセルリテーナ 25 を配設するようになっているが、本実施の形態においては、前記スプラインによる摺動抵抗がなく、ロードセル 24 による射出圧力の検出精度が高いので、ロードセルリテーナ 25 を使用する必要がない。したがって、射出装置の構造を簡素化することができる。

## 【0061】

また、ボールねじ軸・出力軸ユニット 91 は、回転及び直進が同時に行われる軸回転軸移動タイプの作動方式で作動させられ、ボールナット 63 より前方側に被駆動部を直進させる際の反力が作用するだけであり、ボールナット 63 より後方側には前記反力が作用しない。したがって、軸全体に座屈が生じるタイプと比べて軸の外径  $D_m$  を小さくすることができる。さらに、ボールねじ軸・出力軸ユニット 91 は、ボールナット 63 によって回転支持されているので、ベアリングを省くことができる。なお、ロータ 86 は、ステータ 57 に磁束が発生させられることによって間接的に支持される。

## 【0062】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。なお、第 1 の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を援用する。

## 【0063】

図 3 は本発明の第 2 の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

## 【0064】

この場合、173 は伝達軸としてのボールねじ軸・出力軸ユニット 91 の位置を検出するために位置検出部としての位置センサであり、該位置センサ 173 は、前記後フランジ 52 から後方（図において右方）に延在させて配設された固定子 171、及び前記出力軸部 95 の後端（図において右端）から後方に延在させて配設された可動子 172 を備え、該可動子 172 は、後フランジ 52 を貫通して後方に延び、前記固定子 171 に対して挿脱自在に配設される。該固定子 171 及び可動子 172 は、いずれも射出部材としてのスクリュー 12（図 1）のストローク分よりわずかに長い寸法を有し、リニアエンコーダを構成する。

## 【0065】

この場合、出力軸部 95 内に固定子 171 を収容する穴を形成する必要がないので、ボールねじ軸・出力軸ユニット 91 の径をその分小さくすることができる。

## 【0066】

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を採用する。

## 【0067】

図4は本発明の第3の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

## 【0068】

この場合、射出工程において、射出用の駆動部としての射出用モータ23が駆動され、射出部材としてのスクリュー12（図1）が射出開始位置から射出終了位置まで前進させられる間、ステータ157において発生させられた磁束をロータ186に鎖交させる必要がある。そこで、ロータ186の軸方向長さは、ステータ鉄心159の軸方向長さより少なくともスクリュー12のストローク分だけ長く設定される。なお、スクリュー12の射出開始位置において、ロータ186の前端とステータ鉄心159の前端とが一致させられ、スクリュー12の射出終了位置において、ロータ186の後端とステータ鉄心159の後端とが一致させられる。

## 【0069】

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。なお、第3の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を採用する。

## 【0070】

図5は本発明の第4の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

## 【0071】

この場合、173は伝達軸としてのボールねじ軸・出力軸ユニット91の位置

を検出するために位置検出部としての位置センサであり、該位置センサ 173 は、前記後フランジ 52 から後方（図において右方）に延在させて配設された固定子 171、及び前記出力軸部 95 の後端（図において右端）から後方に延在させて配設された可動子 172 を備え、該可動子 172 は、後フランジ 52 を貫通して後方に延び、前記固定子 171 に対して挿脱自在に配設される。該固定子 171 及び可動子 172 は、いずれも射出部材としてのスクリュー 12（図 1）のストローク分よりわずかに長い寸法を有し、リニアエンコーダを構成する。

#### 【0072】

この場合、出力軸部 95 内に固定子 171 を収容する穴を形成する必要がないので、ボールねじ軸・出力軸ユニット 91 の径をその分小さくすることができる。

#### 【0073】

各実施の形態においては、出力軸 35 内にベアリングボックス 13 が配設され、計量用モータ 22 を駆動することによって発生させられた回転は、出力軸 35 を介してベアリングボックス 13 に伝達されるようになっているが、計量用モータ 22 とベアリングボックス 13 との間にギヤ等の回転伝達系を配設することもできる。

#### 【0074】

前記各実施の形態においては、射出装置について説明したが、これに限定されるものではなく、本発明を、例えば、型締装置に適用することもできる。その場合、型締装置として、固定プラテンとトグルサポートとを複数本のタイバーによって連結し、該タイバーに可動プラテンを摺動自在に支持し、該可動プラテンとトグルサポートとの間にトグル機構を配設した構成とする。そして、前記トグルサポートの後端（反トグル機構側）に型締用の駆動部としての型締用モータの前フランジを固定し、前端（トグル機構側）にボールナットを固定し、前記トグルサポートを貫通させて延在させたボールねじ軸・出力軸ユニットの端部をトグル機構の被駆動部としてのクロスヘッドに回転自在に連結させる。また、ボールねじ軸・出力軸ユニットを直進させることによって、金型装置の型閉じ、型締め及び型開きをすることができる。そして、型締装置として、ボールねじ軸・出力軸

ユニットの端部を被駆動部としての可動プラテンに直接回転自在に連結することもできる。また、前記トグルサポートにボールナットより大きい穴を形成し、前記ボールナットを型締用モータの前フランジに固定するようにしてもよい。

#### 【0075】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

#### 【0076】

##### 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、射出成形機の駆動装置においては、被駆動部と、ねじ軸部及び出力軸部を備え、前記被駆動部に相対回転自在に連結され、かつ、進退自在に配設された伝達軸と、前記ねじ軸部と螺合させられたナットと、モータ取付けフレームに取り付けられたモータフレームと、前記出力軸部に取り付けられたロータと、前記モータフレームに取り付けられたステータとを有する。

#### 【0077】

この場合、伝達軸の出力軸部にロータが取り付けられるので、ステータの内径をその分小さくし、ロータの外径を小さくすることができる。

#### 【0078】

したがって、駆動系の慣性を小さくすることができるので、被駆動部の加速度を大きくすることができ、被駆動部の立上り加速度の応答性を高くすることができる。

#### 【0079】

しかも、駆動部を駆動することによって発生させられた回転をスプラインを使用することなく、伝達軸に伝達することができるので、スプラインによる摺動抵抗をなくすことができる。したがって、駆動部の効率を高くすることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の第1の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

## 【図 2】

従来の射出装置の要部を示す断面図である。

## 【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

## 【図 4】

本発明の第 3 の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

## 【図 5】

本発明の第 4 の実施の形態における射出装置の要部を示す断面図である。

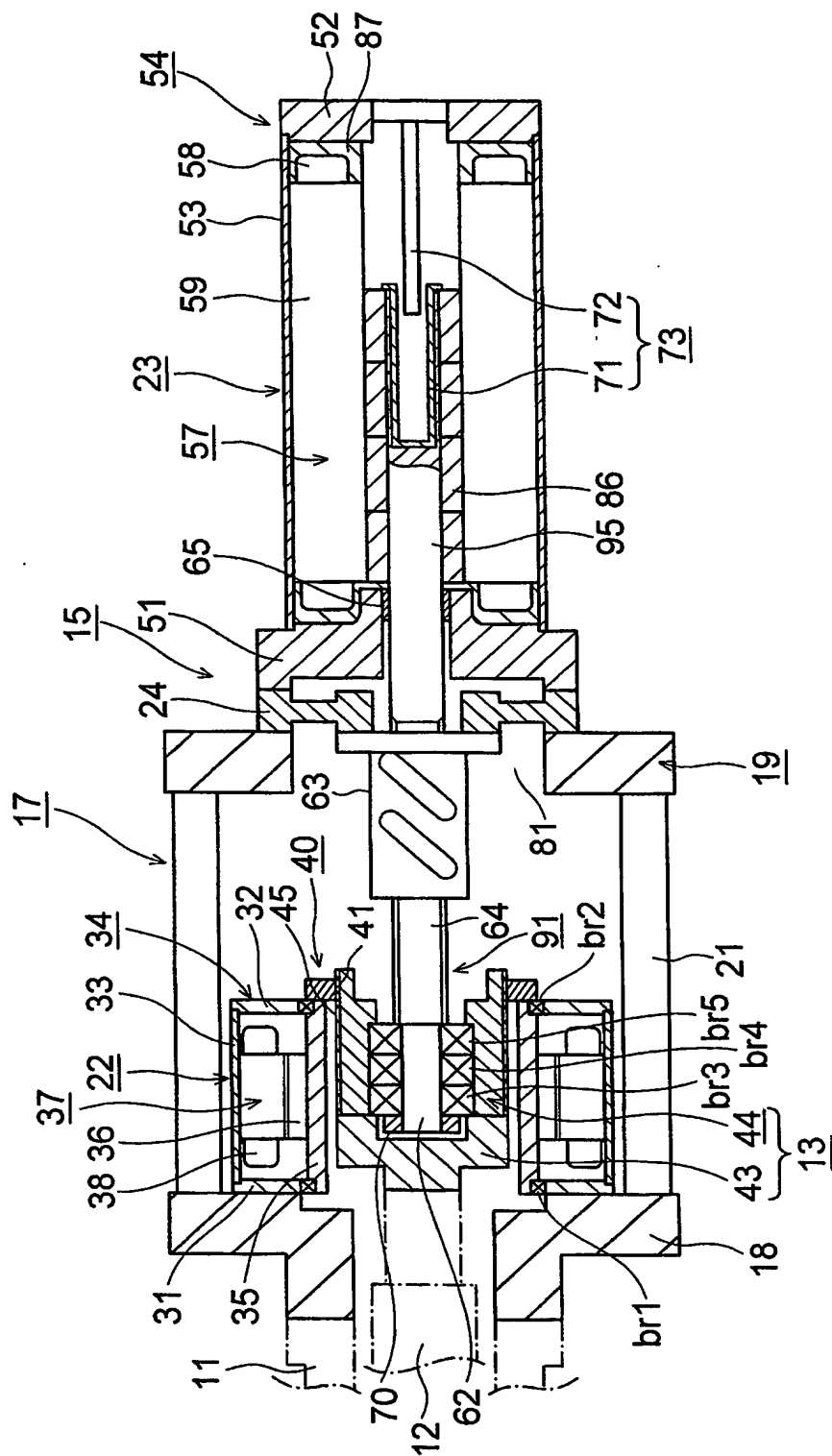
## 【符号の説明】

- 1 2     スクリュー
- 1 3     ベアリングボックス
- 1 8     前方射出サポート
- 1 9     後方射出サポート
- 2 3     射出用モータ
- 3 5     出力軸
- 4 1     雌スプライン
- 4 5     雄スプライン
- 3 4、5 4     筐体
- 5 7、1 5 7     ステータ
- 5 9、1 5 9     ステータ鉄心
- 6 3     ボールナット
- 6 4     ボールねじ軸部
- 7 3、1 7 3     位置センサ
- 8 6、1 8 6     ロータ
- 9 1     ボールねじ軸・出力軸ユニット
- 9 5     出力軸部

【書類名】

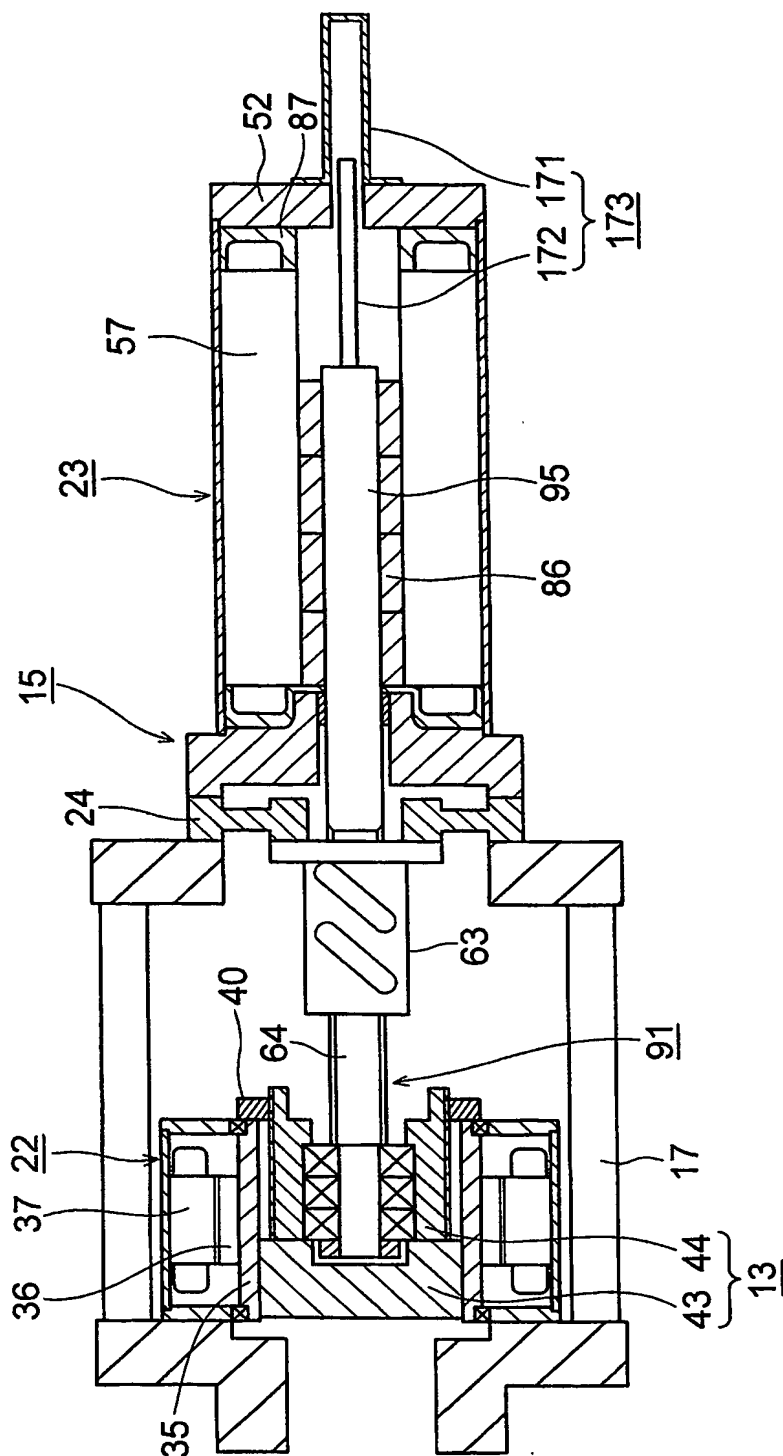
図面

【図 1】

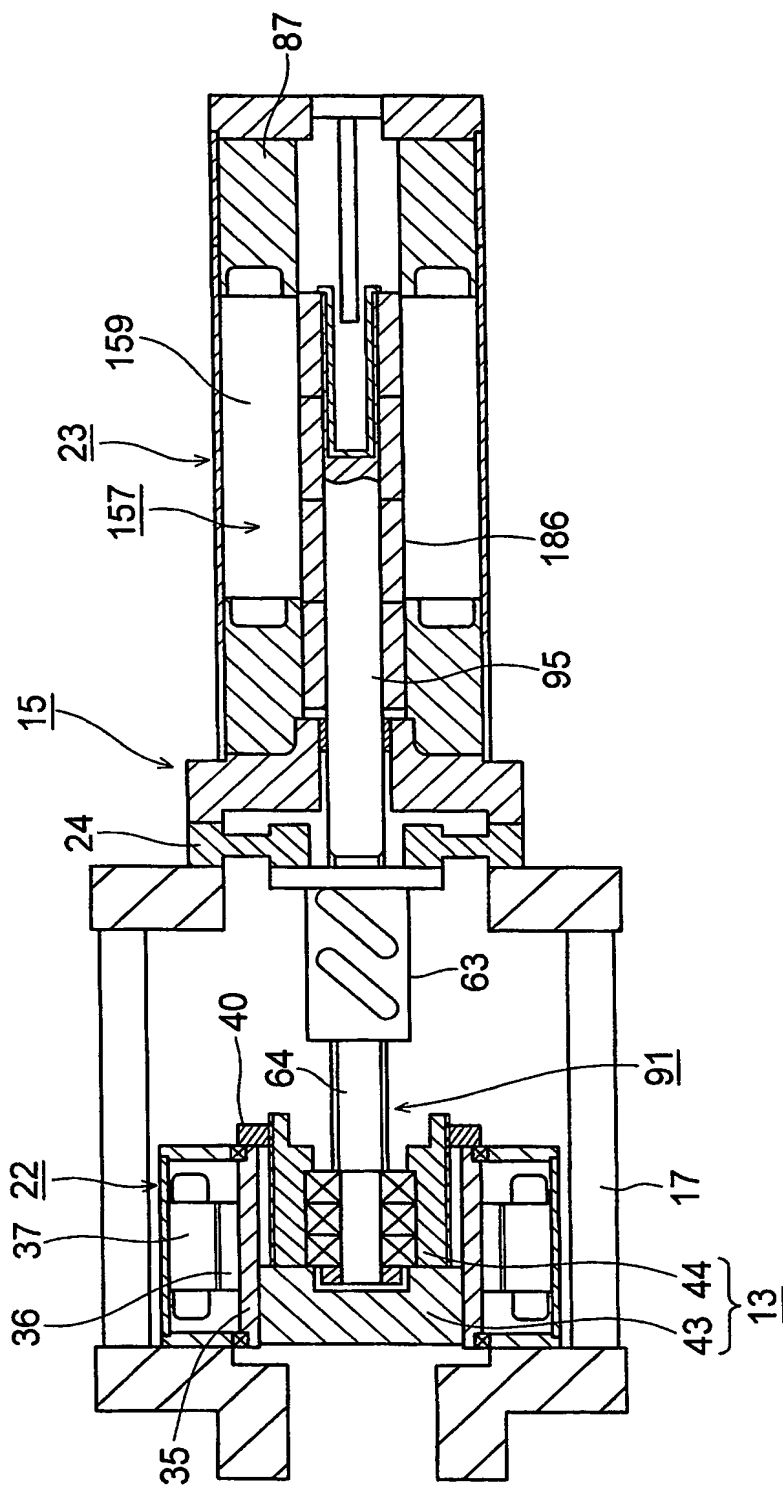




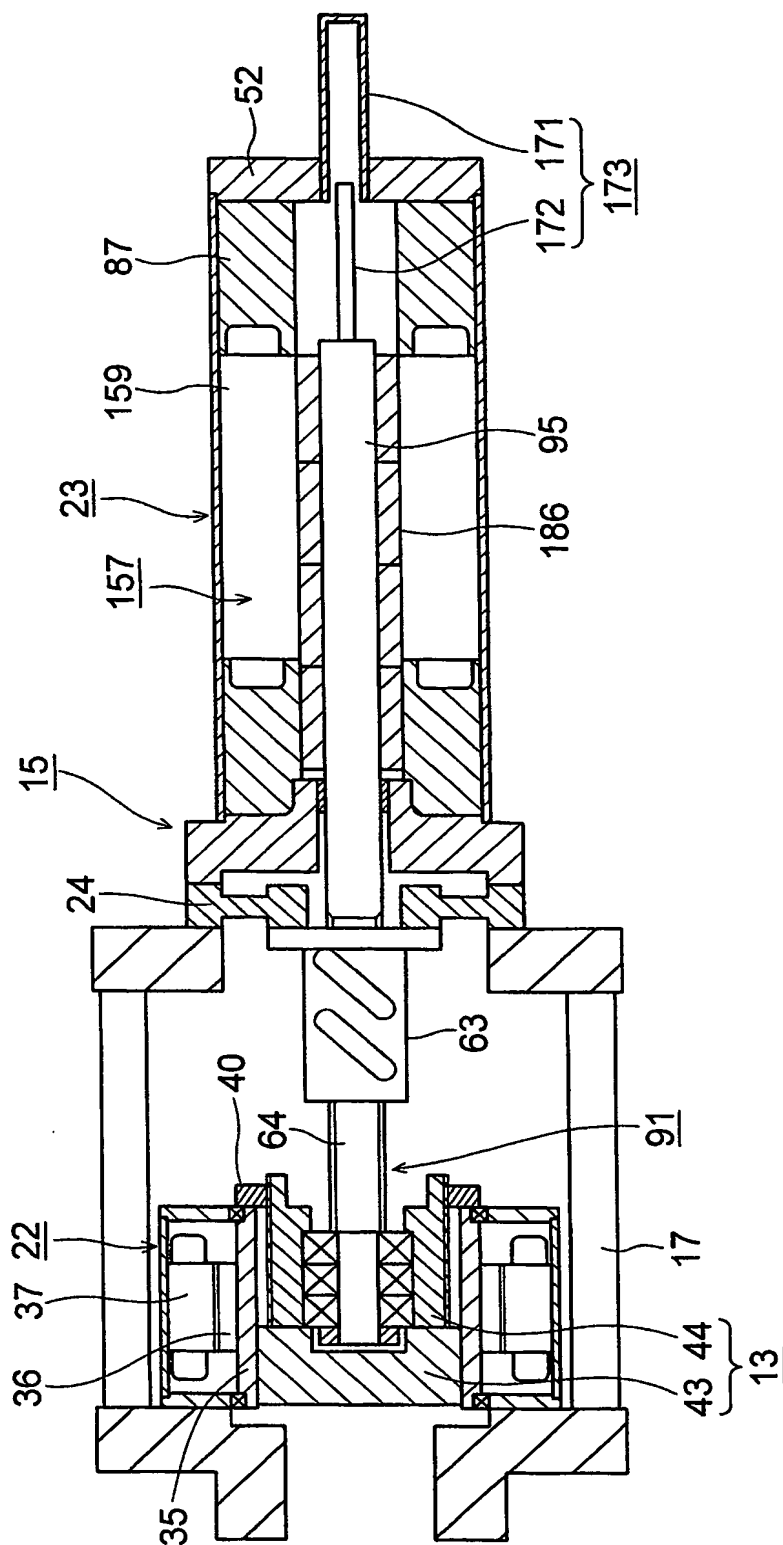
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被駆動部の立上り加速度の応答性を高くすることができるようにする。

【解決手段】 被駆動部と、ねじ軸部及び出力軸部 9 5 を備え、前記被駆動部に相対回転自在に連結され、かつ、進退自在に配設された伝達軸と、前記ねじ軸部と螺（ら）合させられたナットと、モータ取付けフレームに取り付けられたモータフレームと、前記出力軸部 9 5 に取り付けられたロータ 8 6 と、前記モータフレームに取り付けられたステータ 5 7 とを有する。この場合、伝達軸の出力軸部 9 5 にロータ 8 6 が取り付けられるので、ステータ 5 7 の内径をその分小さくし、ロータ 8 6 の外径を小さくすることができる。したがって、駆動系の慣性を小さくすることができるので、被駆動部の加速度を大きくすることができ、被駆動部の立上り加速度の応答性を高くすることができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 9 3 6 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区北品川五丁目 9 番 1 1 号

氏 名

住友重機械工業株式会社